



**Eur päisches  
Patentamt**

**European  
Patent Office**

**Office eur péen  
des brevets**

15535 U.S. PTO  
10/767153



**Bescheinigung**

**Certificate**

**Attestation**

Die angehefteten Unterla-  
gen stimmen mit der  
ursprünglich eingereichten  
Fassung der auf dem näch-  
sten Blatt bezeichneten  
europäischen Patentanmel-  
dung überein.

The attached documents  
are exact copies of the  
European patent application  
described on the following  
page, as originally filed.

Les documents fixés à  
cette attestation sont  
conformes à la version  
initialement déposée de  
la demande de brevet  
européen spécifiée à la  
page suivante.

**Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°**

03450029.8

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

**R C van Dijk**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Anmeldung Nr:  
Application no.: 03450029.8  
Demande no:

Anmeldetag:  
Date of filing: 29.01.03  
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

I & T Flachleiter Produktions-Ges.m.b.h.  
Industriegebiet 1  
7011 Siegendorf  
AUTRICHE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:  
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.  
If no title is shown please refer to the description.  
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

Abisolieren von Flachleitern

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)  
revendiquée(s)

Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/  
Classification internationale des brevets:

H02G1/12

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten/Contracting states designated at date of  
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL  
PT SE SI SK TR LI

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## Abisolieren von Flachleitern

Die Erfindung betrifft das Abisolieren von Flachleitern mit Hilfe eines Lasers. Flachleiter, sogenannte FFCs, werden insbesondere in der Automobilindustrie zur Herstellung von  
5 Kabelbäumen, zunehmend verwendet, da sie im Gegensatz zu Rundleitern durch Automaten manipuliert werden können und daher insbesondere bei der Herstellung von Kabelbäumen für Kraftfahrzeuge, aber auch bei anderen industriellen Anwendungen, günstiger sind als Rundleiter.

10 Prinzipiell sind zwei Arten von FFCs zu unterscheiden, die laminierten und die extrudierten. Die laminierten FFCs bestehen aus elektrischen Leiterbahnen, zumeist aus Kupfer, die parallel zueinander zwischen zwei Folien geklebt sind und so nach außen und untereinander isoliert sind. Die Folien können mehrlagig ausgebildet sein oder es können mehr als  
15 zwei Folien verwendet werden.

Die extrudierten FFCs bestehen aus Leiterbahnen, die durch spezielle Extrusionsmaschinen geführt werden, wobei ein elektrisch isolierendes Extrudat um sie herum gegossen bzw. gespritzt wird, so dass die einzelnen Leiterbahnen durch das Extrudat nach außen und gegeneinander isoliert sind.

20 Die vorliegende Erfindung betrifft beide Arten von FFCs.

In beiden Fällen können die Querschnitte der eigentlichen Leiterbahnen rund, oval, rechteckig oder mit anderer Form versehen sein.

25 Die Verwendung von FFCs, welcher Art auch immer, ermöglicht es, Abzweigungen bzw. Verbindungen so herzustellen, dass in den zu verbindenden FFCs an den gewünschten Stellen das Isolationsmaterial entfernt wird, man sagt: „Es werden Fenster geschaffen“, und die FFCs passend mit ihren Fenstern übereinandergelegt werden. Die nun freiliegenden und in engem Abstand voneinander befindlichen bzw. einander bereits berührenden  
30 Leiterbahnen werden miteinander z.B. durch Lötten, Schweißen, etc. verbunden und die Isolierung nach außen zumeist durch Klebmassen, Klebefilme oder dgl., wieder gesichert.

Darüber hinaus kann es auch notwendig sein, im Endbereich jedes FFCs Abisolierungen vorzunehmen, um Stecker, Kontakte oder dgl. aufbringen zu können.

Es hat sich als notwendig erwiesen, auch im erstgenannten Falle der Fensterbildung die  
5 Leiterbahnen meist beidseits freizulegen, da nur dann eine mechanisch stabile und elektrisch zuverlässige Verbindung zwischen den übereinander liegenden Leiterbahnen geschaffen werden kann.

Beim Absisolieren durch Fensterbildung muss darauf geachtet werden, dass die Geometrie  
10 dieser Fenster möglichst genau der gewünschten Geometrie entspricht und dass das isolierende Material möglichst vollständig entfernt wird. Nach der Schaffung des Fensters müssen die Leiterbahnen in einem Zustand und hier insbesondere Oberflächenzustand vorliegen, der eine sicher elektrisch leitende und bevorzugt auch mechanisch stabile Verbindung der übereinander liegenden Leiterbahnen ohne aufwendige Vorbereitung gestattet.

15 Die bisher verwendeten Verfahren arbeiten mechanisch und bestehen aus einer Art Kombination von Stanztechnik und Abschälvorgang im bereits bis zur Leiterbahn ausgestanzten Bereich. Aufgrund der unvermeidlichen Herstellungstoleranz, insbesondere bei den extrudierten FFCs, bei denen die Leiterbahnen im erstarrenden Extrudat ohne eigene Führung  
20 und Justierung solange „schwimmen“, bis das Extrudat erstarrt ist, führt dies zu Problemen mit an den Leiterbahnen verbleibenden Extrudatresten, die zu Beschädigungen der Leiterbahnen an den Stellen führen, an denen die Leiterbahn exzentrisch im Extrudat vorliegt.

Bei Versuchen, die Isolation mittels Lasers zu entfernen, stellte sich heraus, dass dies zu  
25 Oberflächeneigenschaften der Leiterbahnen führt, die eine nachfolgende aufwendige naßchemische Behandlung notwendig machten und so für Stückzahlen und Taktraten, die über einen Probetrieb hinausgehen, unbrauchbar waren.

Man darf dabei nicht vergessen, dass eine derartige Behandlung mit flüssigen Chemikalien  
30 eine Zwischenstation im Produktionsablauf notwendig macht, bei der die Chemikalien unter einer Abzugshaube aufgebracht und nach ihrem Einwirken wieder entfernt werden, dass es notwendig ist, die entsprechenden Stellen der durch die Station geführten FFCs zu trocknen und erneut zu überprüfen und dass die verwendeten Chemikalien nicht nur bereit-

gestellt, sondern wieder aufbereitet und zu guter Letzt entsorgt werden müssen. Dazu kommt, dass es prinzipiell unangenehm und unerwünscht ist, mit derartigen Chemikalien in einem Produktionsprozess zwischen mechanischen, elektrischen und laserbestückten Bearbeitungsstationen zu hantieren.

5

Die Erfindung zielt darauf ab, ein Verfahren anzugeben, dass die genannten Nachteile nicht aufweist, sondern die Herstellung von Fenstern in FFCs auf zuverlässige und an das gesamte Herstellungsverfahren angepasste Weise zu erreichen, wobei auf eine nachfolgende Behandlung der Oberflächen der Leiterbahnen verzichtet werden kann und die mit den Fenstern versehenen FFCs entweder unmittelbar weiter verarbeitet werden oder einer Station zugeführt werden, in denen die Oberflächen der freiliegenden Leiterbahnabschnitte passend beschichtet werden, um auch bei nachfolgender längerer Lagerung eine elektrisch einwandfreie leitende und zuverlässig zu verlötende bzw. zu verschweißende Oberfläche zu schaffen, worauf die so fertiggestellten FFCs auf beliebige Weise gelagert werden können.

15

Erfindungsgemäß werden diese Ziele dadurch erreicht, dass der zur Schaffung der Fenster eingesetzte Laser, bevorzugt ein CO<sub>2</sub>-Laser, nur den Randbereich des Isolationsfensters bearbeitet, und dass in einem nachfolgenden Schritt die Isolationsreste in der Fenstermitte entfernt werden.

20

Dazu können mechanische, thermische oder andere physikalische Verfahren eingesetzt werden. Vorteilhaft dabei ist, dass die Isolationsschicht in diesem zentralen Fensterbereich noch ihre volle Schichtdicke besitzt und so bessere Möglichkeiten zu ihrer Entfernung bietet.

25

Zum Beispiel kann zur Entfernung der Isolierung in zentralen Bereich des Fensters der FFC über eine Rolle mit einem kleinen Durchmesser, bevorzugt zwischen 2,5 und 30 mm abgerollt werden, wobei an der Oberfläche des FFC ein Keil, der federnd gelagert sein kann, nach Art eines Rakelmessers, in die Umrandung des Isolationsfensters eingreift und die Isolierung wegschicht bzw. anhebt und damit entfernt. Dadurch wird in der Fenstermitte die metallisch blanke Oberfläche des Kupfers ohne jede Beeinträchtigung freigelegt, die für die nachfolgenden Verarbeitungsprozesse nicht weiter bearbeitet werden muss.

30

Es ist weiterhin möglich, anstelle des Keils eine bezüglich der FFC bewegte Bürste (z.B. rotierende Bürste) einzusetzen, wobei die Drehachse der Bürste parallel zu der Achse der Rolle liegt. Die Drehrichtung der Bürste sollte vorzugsweise entgegen der Vorschubbewegung der FFC auf dem Berührungsradius sein.

5

Auf diese Weise werden tatsächlich die Probleme der vorbekannten Verfahren vermieden und die erfindungsgemäßen Ziele erreicht.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist die Reduzierung der Bearbeitungszeit, da nur die Umrandung der Isolationsfensters mit dem Laser abgefahren werden muss und nicht die gesamte Fläche des Isolationsfensters und da der Rest der Isolierung durch das Messer rasch und nahezu unabhängig von der Größe des Fensters abisoliert wird.

Die Erfindung wird im folgenden an Hand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt  
15 die Fig. 1 einen rein schematischen Schnitt durch ein FFC nach dem Abtragen des Fenster-  
randes mittels Laser,  
die Fig. 2 eine rein schematische Draufsicht und  
die Fig. 3 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Abschälvorganges.

20 Wie aus Fig. 1 und 2 hervorgeht, wird auf an sich bekannte Weise mittels eines Lasers, bevorzugt eines CO<sub>2</sub>-Lasers, der Randbereich 3 eines im FFC 1 auszubildenden Fensters 2 hergestellt. Dabei wird im wesentlichen das gesamte Isolationsmaterial 4 durch das der  
eigentliche, zumeist aus Kupfer oder einer Kupferlegierung bestehende Leiter 5 elektrisch  
isoliert wird, abgetragen, und dies zu beiden Seiten des FFC 1. In Fig. 1 ist andeutungswei-  
25 se ein Restbereich des Isolationsmaterials 4 im Bereich des Rahmens 3 eingezeichnet.

Die Fig. 3 zeigt rein schematisch die Entfernung des Isolationsmaterials im Bereich des  
eigentlichen Fensters 2, die folgendermaßen erfolgt: Der FFC 1 wird in straff geführter  
Form der Länge nach über eine Rolle 6 geführt, deren Durchmesser bevorzugt maximal  
30 dem 5 bis 60 -fachen der Dicke des FFC beträgt. In dem Bereich, in dem die Grenzschicht  
zwischen Isolationsmaterial 4 und Leiter 5 bereits gekrümmt sind, wird ein Keil, bzw.  
Messer 7, dessen Breite (das ist seine Erstreckung quer zur Längsachse des FFC's und par-  
allel zur Krümmungsachse der Rolle 6) zumindest im wesentlichen gleich ist der Breite des

Fensters 2, aber keinesfalls größer ist als die äußere Breite des Fensterrahmens 3, mit der Schneide voran in den Grenzbereich zwischen dem Isolationsmaterial 4 und dem Leiter 5 gebracht und bewirkt bei Weiterbewegung des FFC 1 in Richtung des Pfeiles 9, daß das Isolationsmaterial im Bereich des Fensters 2 richtiggehend abgeschält wird, wodurch die  
5    blanke und unmittelbar weiter zu behandelnde bzw. direkt zu verbindende Oberfläche des Leiters 5 im Bereich des Fensters 2 freigelegt wird.

Da es in den meisten Anwendungsfällen notwendig ist, den Leiter 5 im Bereich des Fensters 2 beidseitig freizulegen, ist dies in den Fig. 1 und 3 dargestellt, die Entfernung des  
10   Isolationsmaterials auf der in Fig. 3 innen liegenden Seite des Fensters 2 erfolgt völlig analog zur dargestellten Entfernung des äußeren Bereiches, entweder bei einer nachfolgenden Bearbeitungsstation im Falle der kontinuierlichen Arbeitsweise oder durch erneutes Durchlaufen der dargestellten Arbeitsstation mit umgekehrt aufgelegtem FFC bei schrittweiser Herstellung.

15

Im dargestellten Ausführungsbeispiel weist der FFC 1 einen einzigen Leiter 5 auf, selbstverständlich ist in den meisten praktischen Anwendungsfällen dies nicht der Fall, sondern der FFC weist mehrere nebeneinander liegenden und voneinander elektrisch isolierte Leiter auf, von denen auch üblicherweise nur einzelne mittels Fenstern zugänglich gemacht werden sollen. Durch diese Änderung der Geometrie bzw. der Abmessungen ändert sich aber  
20   überhaupt nichts an der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Es ist in Fig. 3 das Messer 7 als einfaches geradliniges keilförmiges Instrument dargestellt, es kann selbstverständlich in Abhängigkeit von den geometrischen Bedingungen die Form  
25   des Messers 7 von der dargestellten Form abweichen. Auch ist die in Fig. 3 dargestellte einfache Kippbewegung des Messers 7 um die Achse 10 in Richtung des Pfeiles 11 bzw. in Gegenrichtung nicht zwingend notwendig, es ist auch eine lineare oder eine kombinierte Dreh- und Schiebewegung beim Zustellen bzw. Abziehen des Messers 7 möglich.

30   Schließlich kann statt der Rolle 6 eine feststehende, abgerundete Kante verwendet werden, über die der FFC 1 gezogen wird. Vorteilhaft bei der Verwendung der Rolle 6 ist dem gegenüber, daß die Reibung beim normalen Vorschub und damit die Dehnung des FFC wesentlich verringert wird, wobei während des Schälvorganges die Rolle synchron zur Vor-

- schubbewegung 9 des FFC angetrieben werden kann, um eine möglichst präzise Positionierung und Führung sicherzustellen. Es kann dabei die Oberfläche der Rolle so ausgebildet sein, daß sie gegenüber dem Isolationsmaterial des FFC1 eine hohe Reibung aufweist und auf diese Weise die Positionierung bestmöglich unterstützt. Im Gegensatz dazu ist bei
- 5 Verwenden einer feststehenden, abgerundeten, Kante eine möglichst glatte, reibungsarme Oberfläche bezüglich des Materials des FFC eine Grundbedingung.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Abisolieren eines Bereiches, eines sogenannten Fensters, eines Flach-  
leiters, eines sogenannten FFC, mittels Laser, dadurch gekennzeichnet, dass der zur  
5 Schaffung des Fenster eingesetzte Laser, bevorzugt ein CO<sub>2</sub>-Laser, nur den Randbe-  
reich des Fensters bearbeitet, und dass in einem nachfolgenden Schritt die Isolationsre-  
ste im Fensterinneren entfernt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Isolationsreste im Fen-  
sterinneren mittels mechanischer, thermischer oder anderer physikalischen Verfahren  
10 entfernt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der FFC über eine Rolle (6)  
mit kleinen Durchmesser, bevorzugt zwischen dem 5-fachen und dem 60-fachen der  
Stärke des FFC, abgerollt wird, und dass an der Oberfläche des FFC ein Keil (7) nach  
Art eines Rakelmessers in den vom Laser freigelegten Randbereich des Fensters ein-  
15 greift und die Isolierung (4) wegschiebt bzw. anhebt und damit entfernt.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Keil (7) um eine Achse  
(10), die zur Achse der Rolle (6) parallel verläuft, schwenkbar ist.
5. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der FFC über eine Rolle (6)  
mit kleinen Durchmesser, bevorzugt zwischen dem 5-fachen und dem 60-fachen der  
20 Stärke des FFC, abgerollt wird, und dass an der Oberfläche des FFC eine Bürste in den  
vom Laser freigelegten Randbereich des Fensters eingreift und die Isolierung (4) weg-  
schiebt bzw. anhebt und damit entfernt.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Bürste um eine Achse,  
die zur Achse der Rolle (6) parallel verläuft, drehbar ist.
- 25 7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehrichtung der Bürste  
im Kontaktbereich mit dem FFC der Vorschubbewegung des FFC entgegengesetzt ist.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Zusammenfassung:

Abisolieren eines Bereiches, eines sogenannten Fensters, eines FFC

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Abisolieren eines Bereiches, eines sogenannten Fensters, eines Flachleiters, eines sogenannten FFC, mittels Laser.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der zur Schaffung des Fenster eingesetzte Laser, bevorzugt ein CO<sub>2</sub>-Laser, nur den Randbereich des Fensters bearbeitet, und dass in  
10 einem nachfolgenden Schritt die Isolationsreste (4) im Fensterinneren entfernt werden.

Bevorzugt werden diese Isolationsreste mittels einer Art Rakelmesser (7) oder eine Bürste entfernt.

15

(Fig. 3)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

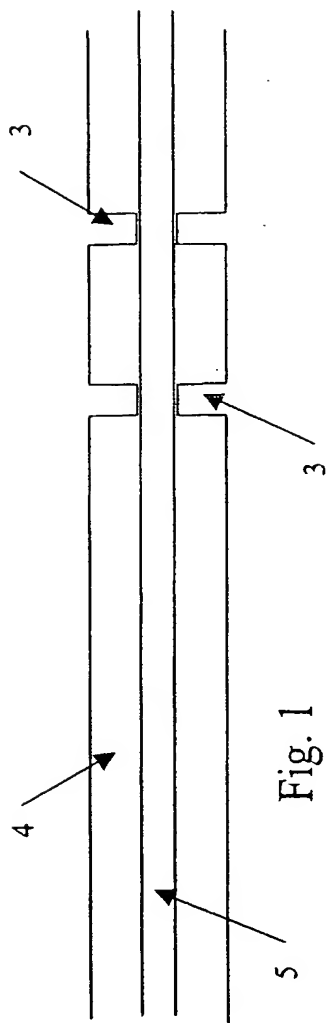


Fig. 1

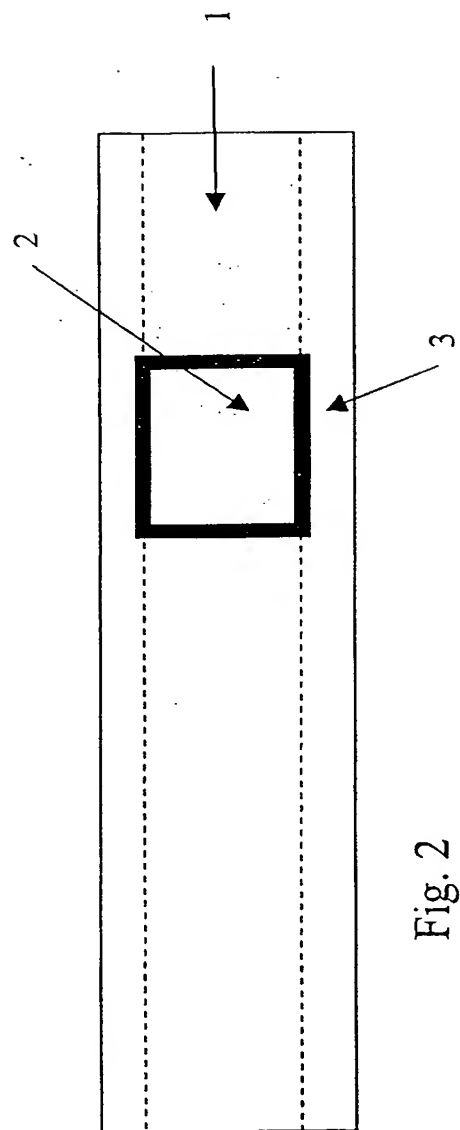


Fig. 2

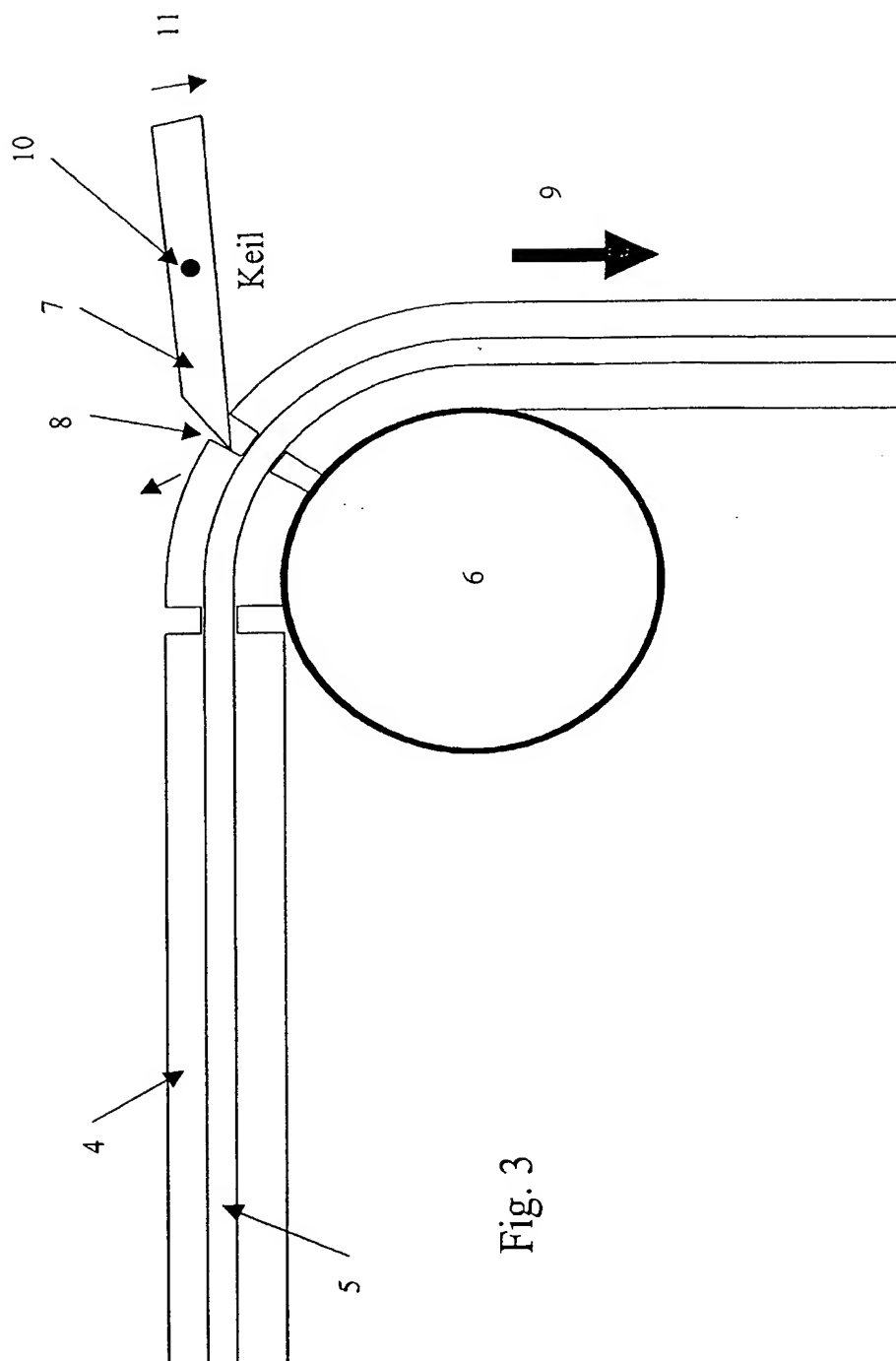


Fig. 3